

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 18 AUG 2003

WIPO PCT

Rec'd PCT/PTO 20 DEC 2004

10/518483

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Best Available Copy

**Aktenzeichen:** 102 27 630.7

**Anmeldetag:** 21. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** MTU Aero Engines GmbH, München/DE

**Bezeichnung:** Dichtungsanordnung zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zueinander um eine gemeinsame Drehachse drehbeweglichen Bauteilen

**IPC:** F 16 J 15/16

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

Dichtungsanordnung zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zueinander  
um eine gemeinsame Drehachse drehbeweglichen Bauteilen

5

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zueinander um eine gemeinsame Drehachse drehbeweglichen Bauteilen gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art.

10

Die Verwendung von Bürstendichtungen zum Abdichten zweier relativ zueinander drehbeweglicher Bauteile ist hinlänglich bekannt. Die Bürstendichtung umfasst dabei im wesentlichen ein Bürstengehäuse, das in dem ersten Bauteil gelagert ist, und mehrere in das Bürstengehäuse eingebrachte Borsten, die mit ihren freien Enden auf eine Dichtfläche des zweiten Bauteils ausgerichtet sind. Insbesondere in Strömungs-

15

maschinen, wie z.B. Dampfturbinen oder Gasturbinen, werden Bürstendichtungen zum Abdichten eines ringförmigen Spaltes zwischen Rotor und Stator verwendet. Eine derartige Bürstendichtung ist beispielsweise in der DE 100 18 273 A1 offenbart.

20

Bei bekannten Bürstendichtungen dieser Art ist für die Dichtigkeit hauptsächlich der Spalt zwischen den beiden relativ zueinander drehbeweglichen Bauteilen, also der Spalt zwischen der in den Stator eingebrachten Bürstendichtung einerseits und der Dichtfläche des drehbeweglichen Rotors andererseits, bestimmend. Bekanntlich kann eine solche Bürstendichtung nicht mit großer Überdeckung ausgeführt werden,

25

da sonst die Antriebsverluste und die dadurch erzeugte Wärmeentwicklung entsprechend ansteigen. Das bedeutet, dass eine genaue Fertigung gefordert ist. Dies erweist sich als nachteilig, da eine genaue Fertigung bekanntlich mit hohen Herstellkosten einhergeht.

30

Ein weiterer Nachteil der bekannten Bürstendichtungen liegt darin, dass bei nachlassender Dichtigkeit der Bürstendichtung ein kompletter Austausch der betroffenen Bürstendichtung notwendig ist. Ein "Nachstellen" der Bürstendichtung aufgrund von Verschleiß beispielsweise, um somit die Dichtfunktion der Bürstendichtung zu erhalten, ist nicht möglich. Das Fehlen der Nachstellbarkeit der Dichtfunktion der Bürs-

tendichtung bedeutet eine verkürzte Lebensdauer, was wiederum mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hier Abhilfe zu schaffen und ein einfaches Einstellen des Spaltes zwischen den beiden relativ zueinander drehbeweglichen Bauteilen und somit ein Einstellen der Dichtigkeit bzw. ein Nachstellen der Dichtfunktion der eingebrachten Bürstendichtung zu ermöglichen.

10 Ausgehend von einer Bürstendichtung der Eingangs genannten Art, die zwischen zwei relativ zueinander drehbeweglichen Bauteilen mit einer gemeinsamen Drehachse eingebracht ist, ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das erste Bauteil, in dem das Bürstengehäuse gelagert ist, entlang der Drehachse axial verschiebbar und einstellbar gelagert ist, und dass die Dichtfläche des zweiten Bauteils, auf die die Borsten der Bürstendichtung ausgerichtet sind, konisch ausgebildet ist.

15 Auf verblüffend einfache Art und Weise ist es nun möglich, den Spalt zwischen den beiden Bauteilen einzustellen und somit die Dichtwirkung der zwischen den beiden Bauteilen eingebrachten Bürstendichtung zu regulieren.

20 Die erfindungsgemäße Dichtungsanordnung führt zu wesentlichen Vorteilen.

25 So erlaubt beispielsweise die axiale Verschiebbarkeit des ersten Bauteils eine optimale Einstellung der Bürstendichtung bei Inbetriebnahme. Zudem ist durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Dichtungsanordnung eine vereinfachte Montage der Bürstendichtung gewährleistet.

30 Des Weiteren kann bei Verschleiß der Bürstendichtung diese "nachgestellt" werden. Das Nachstellen erfolgt dabei durch axiale Verschiebung des ersten Bauteils in Richtung auf das zweite Bauteil. Durch die erfindungsgemäße konische Gestaltung der Dichtfläche erfolgt hierdurch eine Spaltverkleinerung zwischen den beiden Bauteilen, was eine Erhöhung der Dichtfunktion der Bürstendichtung bedingt. Dies bedeutet

weiterhin eine Optimierung der Leckage, was u.a. eine Lebensdauerverlängerung bedeutet.

5 Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Fertigungstoleranzen erhöht werden können, da die Bürstendichtung bei der Montage justiert werden kann. Dies hat eine Reduktion von Herstellkosten zur Folge.

Vorzugsweise sind zwischen dem ersten Bauteil und einem umgebenden Gehäuse Mittel zum axialen Verschieben und Einstellen vorgesehen.

10

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfassen die Mittel zum axialen Verschieben und Einstellen eine in das Gehäuse eingebrachte Einstellmutter, die mit einem in das erste Bauteil geschnittenem Verschiebegewinde in Eingriff steht, sowie ein zwischen Gehäuse und ersten Bauteil ausgebildeten Schiebesitz.

15

Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Zeichnung mehr oder minder schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

20 Fig. 1 eine Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Dichtungsanordnung, die ein Einstellen der Dichtigkeit einer Bürstendichtung ermöglicht und

Fig. 2 die Dichtungsanordnung aus Fig. 1 nach einem Einstellvorgang.

25 Eine in Fig. 1 insgesamt mit der Bezugsziffer 10 bezeichnete Dichtungsanordnung zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zueinander drehbeweglichen Bauteilen in einer nicht weiter dargestellten Strömungsmaschine wie z.B. Dampfturbine oder Gasturbine, umfasst ein erstes Bauteil 12, das von einem Gehäuse 14 umgeben ist, sowie ein zweites Bauteil 16. Die beiden Bauteile 12, 16 weisen eine gemeinsame Drehachse 18 auf.

30

Das zweite Bauteil 16 ist dabei relativ zum ersten Bauteil 12 drehbeweglich um die Drehachse 18 gelagert. Die Drehbeweglichkeit des zweiten Bauteils 16 ist durch den Pfeil 20 angedeutet.

- 5 In den ringförmigen Spalt zwischen den Bauteilen 12, 16 ist eine Bürstendichtung 22 eingebracht, um beispielsweise einen Bereich 24 mit hohem Druck gegenüber einen Bereich 26 mit niedrigerem Druck abzudichten.

- 10 Die Bürstendichtung 22 umfasst dabei ein Bürstengehäuse 28 und mehrere in dem Bürstengehäuse 28 eingebrachte Borsten 30. Während das Bürstengehäuse 28 fest in dem ersten Bauteil 12 gelagert ist, sind die freien Enden der Borsten 30 auf eine konisch ausgebildete Dichtfläche 32 des zweiten Bauteils 16 ausgerichtet.

- 15 Ein einfaches axiales Verschieben und Einstellen des ersten Bauteils 12 in dem Gehäuse 14 entlang der Drehachse 18 ist über eine in das Gehäuse 14 eingebrachte Einstellmutter 34, die mit einem in das erste Bauteil 12 geschnittenem Verschiebewinde 36 in Eingriff steht, gewährleistet. Als weitere axiale Führung des ersten Bauteils 12 in dem Gehäuse 14 ist ein Schiebesitz 38 zwischen ersten Bauteil 12 und Gehäuse 14 vorgesehen.

- 20 Eine axiale Verschiebung, die in Fig. 1 durch ein Pfeil 40 veranschaulicht ist, wird hierdurch auf einfache Art und Weise ermöglicht.

- 25 Durch die konische Gestaltung der Dichtfläche 32 erfolgt bei einer axialen Verschiebung 40 des ersten Bauteils 12 in Richtung auf das zweite Bauteil 16 eine Verkleinerung des Spaltes zwischen den beiden Bauteilen 12, 16.

- 30 Folglich ist es nun möglich, die Dichtwirkung der Bürstendichtung 22 nachzustellen. Eine Spaltverkleinerung bedeutet dabei, dass die Dichtwirkung der Bürstendichtung 22 vergrößert wird.

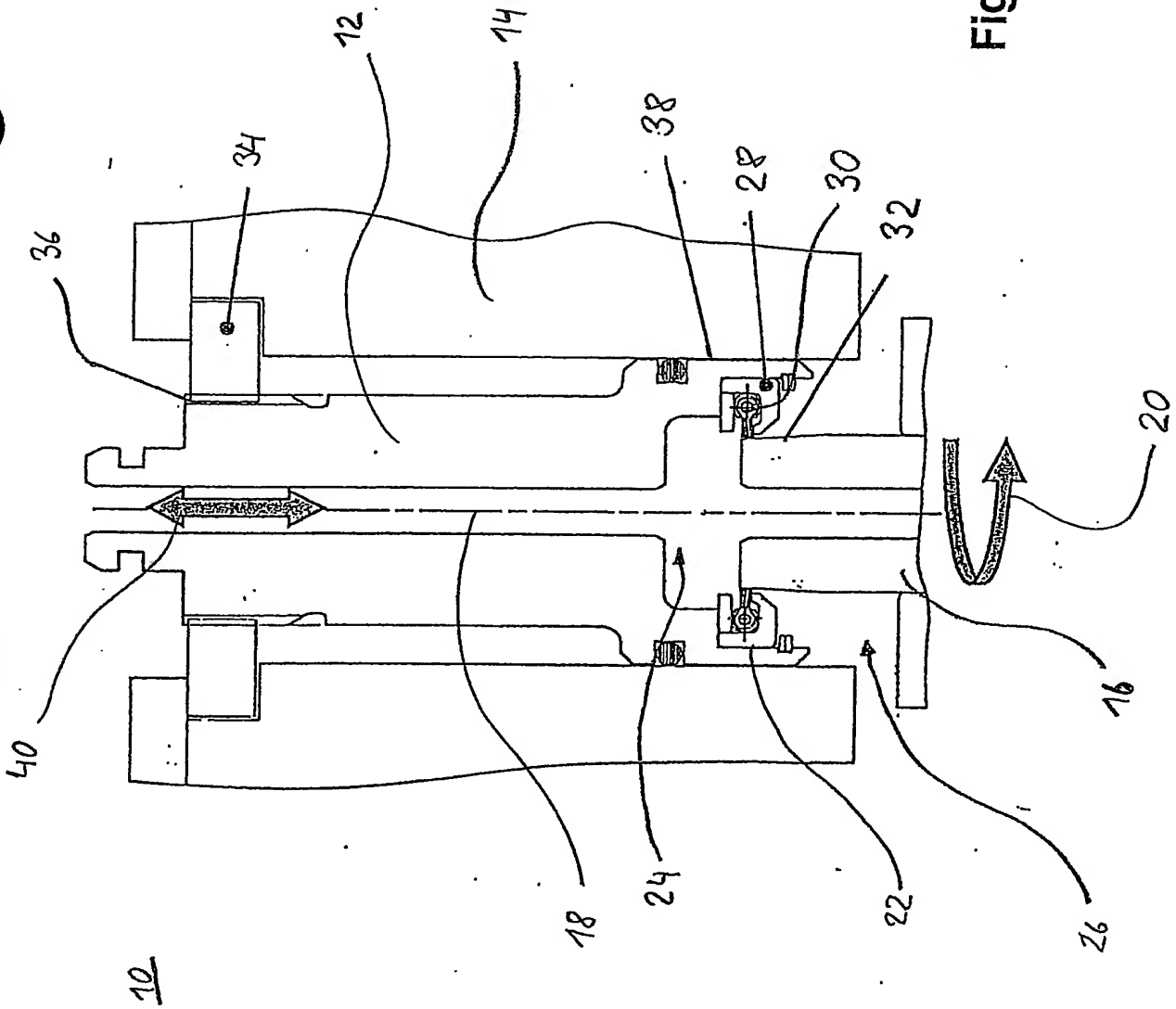
In Fig. 2 zeigt die Dichtanordnung 10 aus Fig. 1 nachdem die Dichtwirkung durch axiales Verschieben nachgestellt wurde. Der Spalt zwischen dem ersten Bauteil 12

und dem zweiten Bauteil 16 wurde verkleinert. Dies hat zur Folge, dass die eingebrachte Bürstendichtung 22 für eine längere Zeitdauer eingebaut bleiben kann, also eine längere Lebensdauer aufweist, was wiederum Kosteneinsparungen bedingt.

## Patentansprüche

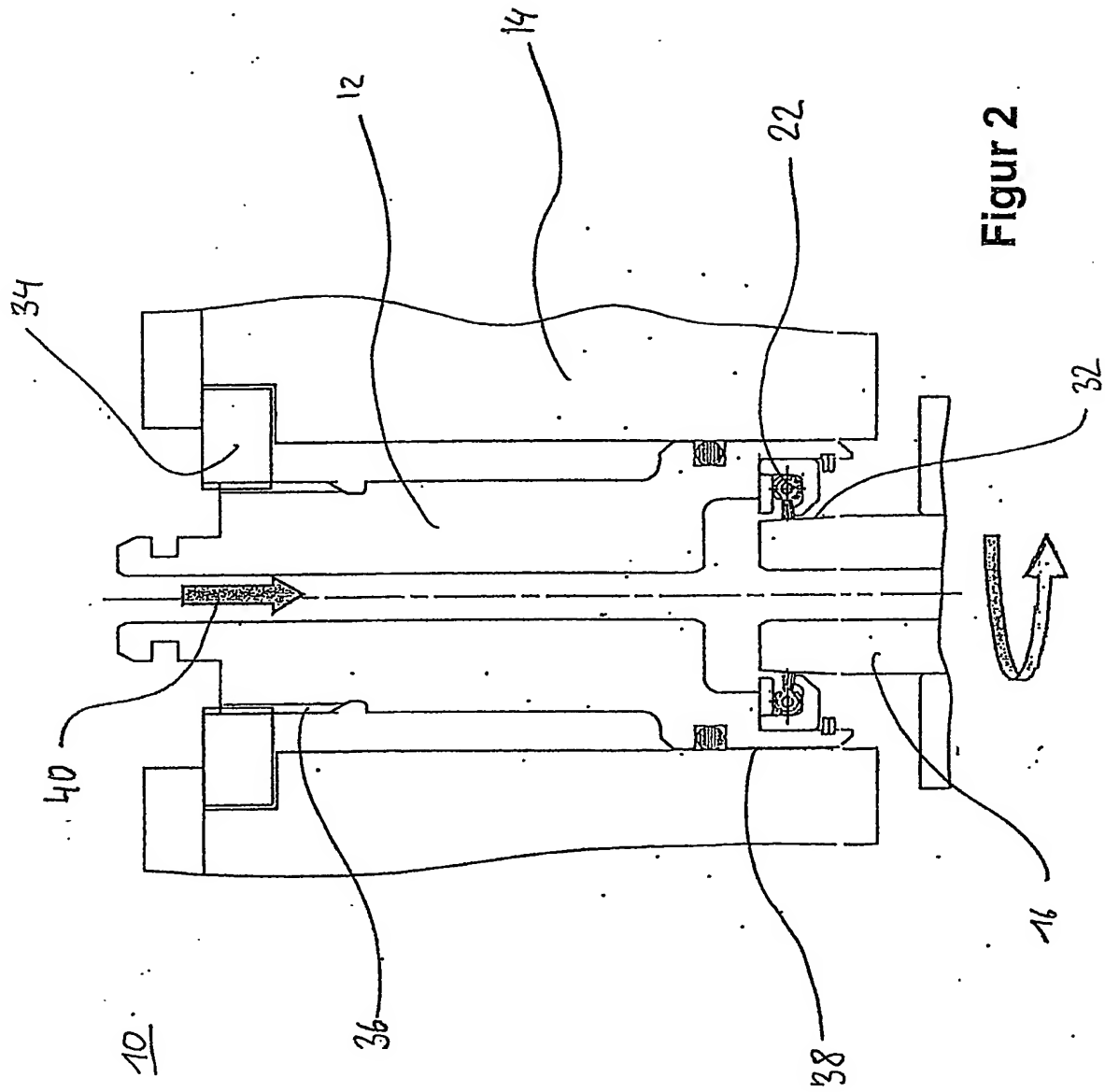
1. Dichtungsanordnung (10) zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zu-  
einander um eine gemeinsame Drehachse (18) drehbeweglichen Bauteilen (12,  
16), mit einer Bürstendichtung (22), die in einem ersten Bauteil (12 oder 16) fest  
angeordnet ist und mit einer Dichtfläche (32) des zweiten Bauteils (16 oder 12)  
zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtfläche (32) konisch  
ausgebildet ist, wobei zumindest ein Bauteil (12 oder 16) gegenüber dem ande-  
ren Bauteil (16 oder 12) axial verschiebbar und einstellbar ist.
2. Dichtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen  
dem ersten Bauteil (12) und einem das erste Bauteil (12) umgebenden Gehäuse  
(14) Mittel (34, 36, 38) zum axialen Verschieben und Einstellen vorgesehen sind.
3. Dichtungsanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**,  
dass die Mittel einen Schiebesitz (38), eine in das Gehäuse (14) eingebrachte  
Einstellmutter (34), sowie ein in das erste Bauteil (12) geschnittenes Verschiebe-  
gewinde (36) umfassen.

Figur 1





P800 357



## Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Dichtungsanordnung (10) zum Abdichten eines Spaltes zwischen zwei relativ zueinander um eine gemeinsame Drehachse (18) drehbeweglichen Bauteilen (12, 16), mit einer Bürstendichtung (22), die in einem ersten Bauteil (12 oder 16) fest angeordnet ist und mit einer Dichtfläche (32) des zweiten Bauteils (16 oder 12) zusammenwirkt. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Dichtfläche (32) konisch ausgebildet ist, wobei zumindest ein Bauteil (12 oder 16) gegenüber dem anderen Bauteil (16 oder 12) axial verschiebbar und einstellbar ist.

(Fig. 1)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**